

**PENGARUH PEMAKAIAN SAMBUNGAN BAJA
TIPE CIC PADA HUBUNGAN ANTARA BALOK
BETON BERTULANG DENGAN KOLOM**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

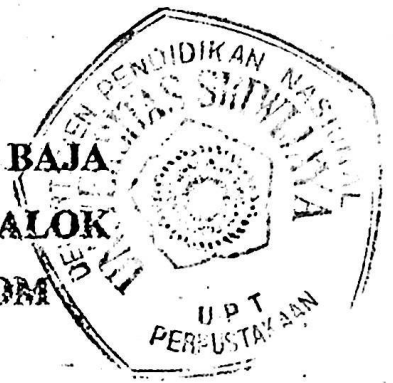
Oleh:

ROLAND EKA HARSA

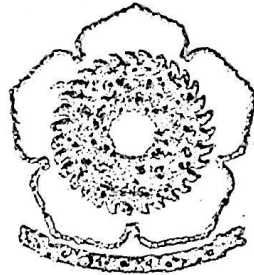
03003110005

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
2003**

**PENGARUH PEMAKAIAN SAMBUNGAN BAJA
TIPE CIC PADA HUBUNGAN ANTARA BALOK
BETON BERTULANG DENGAN KOLOM**



S
693-5407
Bas
/o
C050450
2005



R. 12108
g. 12390

LAPORAN TUGAS AKHIR

**Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar
Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya**

Oleh:

ROLAND EKA HARSA

03003110005

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
2005**

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : **HOLAND EKA HARSA**
NIM : **03003110005**
JURUSAN : **TEKNIK SIPIL**
JUDUL TUGAS AKHIR : **PENGARUH PEMAKAIAN SAMBUNGAN
BAJA TIPE CIC PADA HUBUNGAN ANTARA
BALOK BETON BERTULANG DENGAN
KOLOM**

PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Tanggal:, Pembimbing Utama


Ir. Hj. MARLISNAR AR
NIP. 130 528 017

Tanggal:, Pembantu Pembimbing


Ir. SUTANTO MULIAWAN, M.Eng
NIP. 131 855 590

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : ROLAND EKA HARSA
NIK : 00003110563
JURUSAN : TEKNIK SIPIL
**JUDUL TUGAS AKHIR : PENGARUH PEMAKAIAN SAMBUNGAN
BAJA TIFE CJC PADA HUBUNGAN ANTARA
BALOK BETON BERTULANG DENGAN
KOLOM**

Menyetujui,

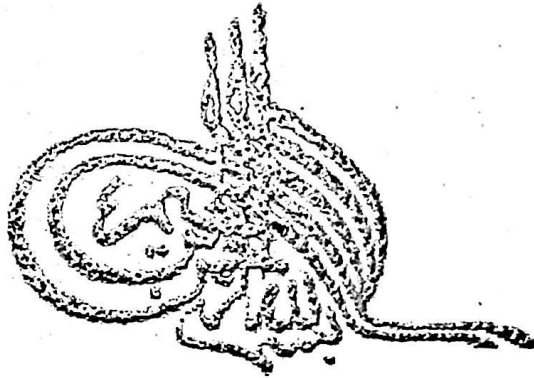
Ketua Jurusan Teknik Sipil



Ir. HI. IKA YULIANTINA, MS.
NIP. 131 754 952

MOTTO

Kemenangan diperoleh hanya dengan perjuangan



Skripsi ini kupersembahkan untuk :

- *Kedua orang tuaku*
- *Kedua adikku*
- *Sahabat-sahabat terbaikku*
- *Almamaterku*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karuniaNya jualah sehingga Tugas akhir ini dapat diselesaikan. Tugas akhir ini dibuat guna memenuhi persyaratan untuk mengikuti ujian sarjana lengkap pada Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Adapun judul Tugas akhir tersebut adalah Pengaruh Pemakaian Sambungan Baja Tipe CIC pada Hubungan Antara Balok Beton Bertulang Dengan Kolom.

Di dalam penulisan Tugas akhir ini penulis menyadari masih dapat terdapat kekurangan dan kekeliruan. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran-saran dan kritik serta bimbingan dari semua pihak.

Atas segala bantuan dan bimbingan serta saran-saran yang telah diberikan kepada penulis, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Ir. Hj. Marlisnar AR, selaku Dosen Pembimbing Pertama yang telah banyak memberikan saran dan meluangkan waktu untuk membimbing penulis.
2. Bapak Ir. Sutanto Muliawan M.Eng, selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah banyak memberikan saran dan meluangkan waktu selama penelitian.
3. Ibu Ir. Hj. Ika Yuliantina, MS, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
4. Bapak dan Ibu Dosen Penguji yang telah bersedia meluangkan waktu untuk menguji dan mengoreksi tugas akhir ini.
5. Seluruh Dosen dan Administrasi Jurusan Teknik Sipil Unversitas Sriwijaya.
6. Kedua orang tua penulis atas dukungan moral dan materialnya.
7. Kedua adikku sebagai pemberi dorongan semangat.
8. Rekan-rekan yang tergabung dalam tim penelitian (Haris, Kiki, Bindu, Deka, Yosse, Kak Rudi dan Kak Andi) dan Manto yang selalu meramaikan suasana.

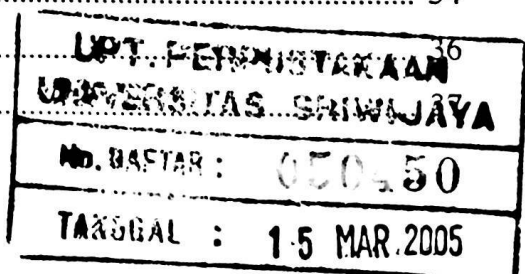
9. Teman seperjuangan semasa kuliah (Ipus, Iyai, Ichal, Rio, Sento, Wiwied, Diah, Dini, Yovie dan Fitrie) yang banyak memberi bantuan selama kuliah.
10. Pihak-pihak lain yang telah banyak membantu, memotivasi serta memberikan semangat kepada penulis untuk dapat menyelesaikan pembuatan tugas akhir ini.

Akhir kata semoga Tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan informasi pada dunia pengetahuan ketekniksipilan dan semua pihak yang memerlukannya. Amin.

Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
ABSTRAK.....	xi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan.....	3
1.3 Ruang Lingkup	3
1.4 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Teori Dasar Struktur Beton Bertulang	5
2.1.1 Kuat Beton terhadap Gaya Tekan	5
2.1.2 Kuat Beton terhadap Gaya Tarik	9
2.1.3 Kuat Lentur Balok Beton Bertulang.....	14
2.1.4 Lendutan Balok Beton Bertulang	17
2.2 Teori Baja Sebagai Bahan Konstruksi	19
2.3 Teori Sambungan Baja	20
2.3.1 Sambungan Baut	23
2.3.2 Sambungan Las.....	27
2.4 Unsur-unsur Penyambung Baja dan Beton.....	34
2.4.1 Shear Connector	34
2.4.2 Angkur.....	34
2.4.3 Ring Cap.....	34
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	



BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Perencanaan <i>Loading Capacity</i> (Kapasitas pembebanan)	
Balok Beton Bertulang Tanpa sambungan Baja.....	43
4.1.1 Pembebanan Pada saat Mencapai Titik Leleh.....	47
4.1.2 Pembebanan Pada Saat Runtuh.....	48
4.2 Perhitungan Lendutan Balok Beton Bertulang Tanpa sambungan Baja Dengan Rumus Lendutan.....	49
4.3 Perhitungan Kekuatan sambungan Baja.....	53
4.3.1 Kontrol Kekuatan baut	53
4.3.2 Kontrol Kekuatan Plat.....	55
4.3.3 Kontrol Kekuatan <i>Shear Connector</i>	56
4.3.4 Kontrol Kekuatan angkur	57
4.4 Hasil Pengujian.....	58
4.4.1 Pengujian Balok Beton Bertulang Tanpa Sambungan Baja.....	58
4.4.2 Pengujian Balok Beton Bertulang Dengan Sambungan Baja.....	60
4.5 Grafik Hasil Pengujian	62
4.6 Analisa Hasil Pengujian	63
BAB V. PENUTUP	66
5.1 Kesimpulan	66
5.2 Saran	67

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Standar batang baja tulangan ASTM	13
Tabel 2.2 Jenis dan kelas baja tulangan sesuai SII 0136-80	14
Tabel 4.1 Perhitungan momen maksimum.....	44
Tabel 4.2 Perhitungan lendutan.....	50
Tabel 4.3 Perhitungan kekuatan baut.....	53
Tabel 4.4 Hasil pengujian benda uji 1.....	58
Tabel 4.5 Hasil pengujian benda uji 2.....	60

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Grafik hubungan tegangan dan regangan beton karena gaya tekan	6
Gambar 2.2 Grafik kuat tekan benda uji beton berumur 28 hari.....	8
Gambar 2.3 Diagram tegangan regangan.....	16
Gambar 2.4 Sambungan baut.....	27
Gambar 2.5 Las bersiku datar	30
Gambar 2.6 Las bersiku cekung.....	30
Gambar 2.7 Las bersiku bulat	30
Gambar 2.8 Las tumpul V.....	32
Gambar 2.9 Las tumpul X.....	32
Gambar 2.10 Las tumpul U.....	33
Gambar 2.11 Unsur penyambung baja dan beton.....	36
Gambar 3.1 Benda uji 1	37
Gambar 3.2 Benda uji 2	38
Gambar 3.3 Alat uji tekan balok beton bertulang.....	39
Gambar 3.4 Rangkaian tulangan dan sambungan baja.....	40
Gambar 3.5 Diagram alir penelitian	41
Gambar 4.1 Skema Pembebanan	43
Gambar 4.2 Reaksi Perletakan.....	43
Gambar 4.3 Momen =1 di titik A dan B	44
Gambar 4.4 Diagram Tegangan Regangan Beton	47
Gambar 4.5 Skema pembebanan perhitungan lendutan	49
Gambar 4.6 Skema pembebanan akibat beban satuan di titik D	50
Gambar 4.7 Posisi baut pada plat baja.....	53
Gambar 4.8 Ukuran plat yang digunakan	55
Gambar 4.9 Grafik hubungan lendutan dan pembebanan pada benda uji 1	62
Gambar 4.10 Grafik hubungan lendutan dan pembebanan pada benda uji 2	62
Gambar 4.11 Grafik perbandingan lendutan dan pembebanan benda uji 1, 2....	63

PENGARUH PEMAKAIAN SAMBUNGAN BAJA TIPE CIC PADA HUBUNGAN ANTARA BALOK BETON BERTULANG DENGAN KOLOM

ABSTRAK

Dalam dunia konstruksi sipil, banyak material yang bisa dipakai sebagai bahan bangunan, seperti beton, baja, kayu, dan lain-lain. Penggunaan setiap bahan bangunan sangat bervariasi dan memiliki keunggulan serta kelemahan tersendiri. Pada saat ini struktur bangunan banyak menggunakan struktur beton bertulang yang diperkirakan pemakaiannya sekitar 60-65% baik pada bangunan gedung maupun bangunan sipil lainnya.

Penulis mencoba metode baru yaitu pembuatan beton konvensional pracetak menggunakan sambungan baja tipe CIC dengan perletakan ujung jepit-jepit. Kemudian akan diteliti pengaruh sambungan baja tersebut terhadap pembebanan dan lendutan dengan cara membandingkan terhadap pembebanan dan lendutan pada beton tanpa sambungan baja dengan ukuran beton dan luas penampang tulangan beton yang sama.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam dunia konstruksi sipil, banyak material yang bisa dipakai sebagai bahan bangunan, seperti beton, baja, kayu, dan lain-lain. Penggunaan setiap bahan bangunan sangat bervariasi dan memiliki keunggulan serta kelemahan tersendiri. Dengan dasar analisa dan desain tertentu, bahan-bahan bangunan tersebut dapat dipilih mana yang lebih layak dipakai untuk konstruksi bangunan.

Dalam beberapa puluh tahun belakangan ini pembangunan konstruksi bangunan sipil berkembang cukup pesat. Pada saat ini struktur bangunan banyak menggunakan struktur beton bertulang yang diperkirakan pemakaiannya sekitar 60-65% baik pada bangunan gedung maupun bangunan sipil lainnya. Keuntungan digunakannya konstruksi beton bertulang adalah:

1. Beton mempunyai perlawanan yang besar terhadap bahaya kebakaran.
2. Beton mudah dibentuk.
3. Struktur beton mempunyai perlawanan yang besar terhadap cuaca, sehingga setelah pekerjaan tidak terlalu banyak memerlukan pemeliharaan.

Akan tetapi konstruksi beton bertulang juga mempunyai kelemahan diantaranya:

1. Kontruksi beton tidak dapat dipindahkan dari satu tempat ke tempat lain.
2. Pekerjaan beton bertulang membutuhkan waktu yang lebih lama dan harus dilakukan secara bertahap karena untuk mencapai beton bertulang dengan kekuatan tertentu membutuhkan waktu yang cukup lama.
3. Kualitas beton bertulang yang dikerjakan di lapangan tidak selalu mendapatkan hasil yang maksimal karena dipengaruhi oleh kondisi pelaksanaan di lapangan.

Untuk mengatasi kelemahan beton bertulang tersebut, maka para ahli melakukan berbagai penelitian sehingga dalam perkembangan beton bertulang konvensional ditemukan berbagai macam metode diantaranya sistem beton prategang dan dinding geser.

Di dalam penelitian ini penulis mencoba metode baru yaitu pembuatan beton konvensional pracetak dengan menggunakan sambungan baja sehingga dapat menutupi kelemahan beton yang disebutkan diatas. Dengan menggunakan metode baru ini diharapkan beton bertulang yang dihasilkan dapat memberikan keuntungan sebagai berikut:

1. Konstruksi beton dapat dibongkar pasang dan dipindahkan dari satu tempat ke tempat lain.
2. Pekerjaan konstruksi beton bertulang memerlukan waktu yang singkat karena menggunakan sistem pracetak.
3. Beton bertulang yang dihasilkan mempunyai kualitas maksimal karena dikerjakan di bengkel dengan pengawasan mutu yang memenuhi standar.

Pada penggunaan sambungan baja ini, permasalahan yang harus dihadapi adalah kecilnya daya lekat pada bidang kontak antara beton dan plat baja. Untuk mengatasi hal tersebut, maka digunakan komponen-komponen yang dipasang pada bidang kontak antara beton dan plat baja agar dapat menahan beban yang sama dengan balok beton tanpa sambungan baja.

Pada beton konvensional pracetak yang akan diteliti ini penulis menggunakan sambungan baja yang diletakkan pada hubungan antara balok beton bertulang dengan kolom. Sehingga pada praktek di lapangan, fungsi sambungan baja disini sebagai *connector* yang menghubungkan antara balok dengan kolom.

Jenis sambungan baja yang akan digunakan yaitu tipe CIC, dengan pertimbangan bahwa tipe tersebut diperkirakan cukup kuat untuk menahan momen ataupun gaya geser yang diakibatkan beban yang diberikan pada balok.

1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh pemakaian sambungan baja pada balok beton bertulang terhadap pembebanan.
2. Mengetahui pengaruh pemakaian sambungan baja pada balok beton bertulang terhadap lendutan.
3. Mengetahui posisi keruntuhan yang terjadi pada balok beton bertulang dengan sambungan baja setelah diberi pembebanan maksimum.

1.3 Ruang Lingkup

Penelitian ini merupakan studi awal untuk beton bertulang dengan sambungan baja. Oleh karena itu ruang lingkup pembahasan hanya dibatasi dalam skala makro saja tanpa dibahas secara detail bagian-bagian dari sambungan baja tersebut.

Pembahasan hanya menjelaskan pengaruh yang terjadi pada balok beton bertulang yang menggunakan baja sebagai sambungan terhadap pembebanan dan lendutan serta perilaku beton yang terjadi akibat pembebanan maksimum. Diharapkan perilaku yang terjadi dapat dijadikan input untuk studi lanjutan penelitian ini dalam skala mikro seperti kekuatan sambungan yang meliputi dimensi plat, *ring cap*, jumlah baut dan kekuatan *shear connector* yang dibutuhkan.

1.4 Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran terhadap penulisan tugas akhir ini, maka penulis menjabarkan dalam bentuk sistematika penulisan yang terdiri dari 5 bab yaitu:

Bab I. Pendahuluan

Bab ini menguraikan latar belakang, tujuan, ruang lingkup dan sistematika penulisan.

Bab II. Tinjauan Pustaka

Bab ini menguraikan teori-teori dasar beton bertulang konvensional serta sambungan baja yang digunakan sebagai dasar teori analisis dan perhitungan hasil pengujian.

Bab III. Metodologi Penelitian

Bab ini menguraikan prosedur penelitian serta penjelasan tentang alat uji dan benda uji secara detail.

Bab IV. Perhitungan dan Pembahasan

Bab ini menguraikan perhitungan kekuatan benda uji berdasarkan perumusan beton bertulang konvensional dan sambungan baja kemudian dilakukan pembahasan perilaku beton yang telah diberi pembebanan maksimum.

Bab V. Penutup

Bab ini menyajikan kesimpulan yang didapat dari hasil pengujian serta saran yang dapat dijadikan input untuk penelitian ini selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Dipohusodo, Istimawan, Struktur Beton Bertulang. PT. Gramedia Pustaka Utama, 1999.
2. Kh, Sunggono, Buku Teknik-Sipil. Nova, Bandung, 1995.
3. Schodek, Daniel L, Struktur. Erlangga, Jakarta, 1999.
4. Bowles, Joseph E., Desain Baja Konstruksi, terjemahan Silaban, Pantur. Erlangga, 1985.
5. Neville, Brook, J.J., Concrete Technology. Logman Scientific & Technical, 1987.
6. AISC, Manual of Steel Construction Eighth Edition. AISC Inc., 1980.
7. Waddel, J.J., Concrete Construction Handbook. McGraw-Hill Book Company, 1974.
8. Klieger, Paul, Lamond, Joseph F, Significance of Tests and Properties of Concrete and Concrete-Making Material. ASTM, Philadelphia, 1994.